

Литература:

1. Цедрик, М.С. Физические свойства кристаллов триглицинсульфата / М.С. Цедрик. – Минск : Наука и техника, 1986. – 216 с.
2. О природе молекулярного механизма сегнетоэлектрического перехода в кристаллах триглицинсульфата / Е.К. Галанов и др. // Изв. АН СССР, сер. Физика. – 1969. – Т.33, № 2. – С. 246–250.
3. Применение спектров комбинационного рассеяния / под ред. А. Андерсона, К.И. Петрова : пер. с англ. – М. : Мир, 1977. – 592 с.
4. Khamchukov, Y.D. Vibrational spectra of triglicinesulfate / Y.D. Khamchukov // American Journal of Computer Science and Information Technology. –P. 7. doi: 10.21767/2349-3917-C1-003
5. Белоусов, М.В. Резонансное и ангармоническое взаимодействие колебаний в чистых и изотопозамещённых кристаллах / М.В. Белоусов, Д.Е. Погарев, С.В. Погарев. // Колебания окисных решёток : сб. – Ленинград : Наука, 1980. – С. 249–301.
6. Рассеяние света в твёрдых телах. Выпуск 3: Результаты последних исследований / под ред. М. Кардоны и Г. Гюнтеродта, Е.А.Виноградова : пер. с англ. – М. : Мир, 1985. – 312 с.

УДК 599.323.4:616.1]:612.017.2

ВЛИЯНИЕ РЕДКО-ЧЕРЕДУЮЩИХСЯ ОДНОЧАСОВЫХ ИММОБИЛИЗАЦИЙ НА α_1 -АДРЕНОРЕАКТИВНОСТЬ ИЗОЛИРОВАННОГО КОЛЬЦА АОРТЫ КРЫС

Яцковская Н.М.

УО «Витебский государственный медицинский университет»

Введение. Стресс – это состояние нарушенного гомеостаза [1]. Стрессоры, вызывающие сдвиг гомеостатического равновесия можно разделить на три основные категории: физические, психосоциальные и метаболические [2]. В зависимости от продолжительности стресс может быть классифицирован как острый (однократное или прерывистое воздействие) и хронический (длительное прерывистое воздействие или непрерывное воздействие).

Хронические стрессорные воздействия могут ослаблять физиологические функции [3] и вызывать различные патологические изменения или заболевания в зависимости от типа, тяжести и длительности стресса. Иммобилизационный стресс можно рассматривать как смесь физических и психологических стрессоров, влияние которых сопровождается не только ограничением подвижности, но и социальной изоляцией из своей группы. Возникающий в результате редко чередующейся иммобилизации адаптивный ответ стимулирует ось гипоталамус-гипофиз-надпочечники, обеспечивающую поддержание гомеостаза [3] и мобилизует энергетические ресурсы в организме для реагирования на угрожающую ситуацию.

Нестандартные, неблагоприятные условия, в которых организму приходится функционировать в условиях иммобилизационного стресса, сопровождаются разнообразием метаболических изменений и способствуют повышению неспецифической резистентности и адаптации ценой интенсификации функций всех систем в ответ на стресс.

Как следствие возникает несоответствие между повышающимися метаболическими потребностями и возможностями организма, что может привести к дисфункции органов и систем организма, а также тканевой гипоксии.

Под воздействием гипоксии в митохондриях образуются активные формы кислорода, что способствует развитию внутриклеточного окислительного стресса.

Длительная гипоксия оказывает влияние на изменение активности многих клеточных ферментов, что приводит к истощению и повреждению антиоксидантных защитных систем, хроническому дефициту энергии. Возникший дефицит энергии может быть устранен при увеличении транспорта кислорода к органам и тканям за счет гиперактивностисердечно-сосудистой системы. Доминирование резистентной стратегии позволяет достичь адаптации очень высокой ценой, в результате чего наблюдается повышенная активность систем жизнеобеспечения, возникают тревожно-депрессивные расстройства и развиваются болезни адаптации: атеросклероз, дисфункция эндотелия, гипертоническая болезнь.

В связи с этим **цель данного исследования:** изучить влияние редко-чередующихся одночасовых иммобилизаций на α_1 -адренореактивность изолированного кольца аорты крыс.

Материал и методы исследования. Опыты были выполнены на беспородных белых крысах-самках массой 180–210 г. Эксперименты на животных проводились в соответствии с протоколом по биоэтике и гуманному обращению с лабораторными животными, утвержденным Комиссией УО «ВГМУ».

Иммобилизационный стресс воспроизводился одночасовыми иммобилизациями, с интервалом 72 часа между отдельными стрессорными эпизодами (редко чередующиеся иммобилизации – РЧИМ), которые осуществлялись путем фиксации животного за конечности на спине с применением прямоугольных планшет из фанеры. В течение эксперимента животные четырежды подвергались одночасовым иммобилизациям. Наличие длительного интервала между иммобилизациями создает элемент внезапности.

В экспериментах использовали изолированные кольца аорты крыс, разделенных на 2 группы: контрольную ($n=9$) и группу животных, перенесших редко чередующиеся иммобилизации ($n=9$).

После наркотизации крыс уретаном быстро вскрывали грудную клетку, извлекали грудную аорту и помещали в чашку Петри с охлажденным раствором Кребса–Хензелята. После этого из средней трети грудной аорты вырезали кольца шириной по 3 мм. Кольца аорты помещали в термостатируемые ванночки, наполненные раствором Кребса–Хензелята, аэрированном карбогеном (95% O_2 и 5% CO_2). Эксперименты проводили на установке TISSUEBATH 4CHANSYS (Biopacsystems, США) с использованием датчиков силы TSD125, соединенных с системой накопления данных MP150 (программа AcqKnowledge 4.1, Biopacsystems, США). Препарат функционировал в изометрическом режиме.

Вазоконстрикцию изучали путем введения в перфузионный раствор возрастающих концентраций α_1 -адреностимулятора фенилэфрина (от 10^{-15} до 10^{-6} М).

Результаты и их обсуждение. Исходное напряжение кольца аорты в контрольной группе животных составляло 1834 ± 20 мг, у животных подвергнутых редко чередующейся иммобилизации составляло 1823 ± 14 мг.

Увеличение концентрации α_1 -адреностимулятора фенилэфрина в органной ванночке от 10^{-15} до 10^{-6} М приводило к увеличению сократительной активности изолированного кольца аорты крысы. У животных контрольной группы увеличение напряжения изолированного кольца аорты начиналось при концентрации фенилэфрина 10^{-11} М (прирост 41% от исходного напряжения), а при концентрации 10^{-6} М ответная реакция возросла на 92% и достигала максимального значения (рис. 1).

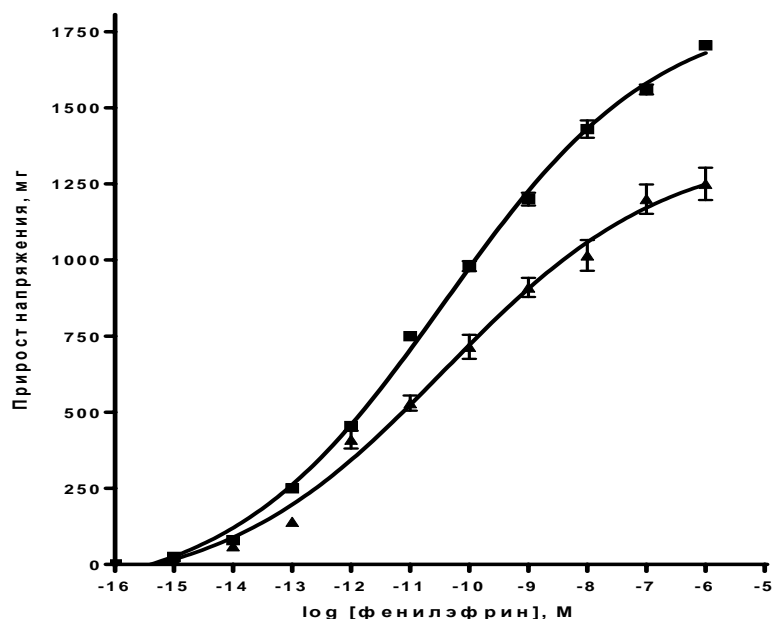


Рисунок 1. –Влияние РЧИМ на вазоконстрикторный ответ изолированного кольца аорты крыс при кумулятивном добавлении в перфузионный раствор фенилэфрина.

Примечание: по оси абсцисс – log концентрации фенилэфрина (М); по оси ординат – дельта сокращения в мГ, в ответ на введение в перфузионный раствор фенилэфрина.

■ – группа «контроль»; ▲ – группа «редко чередующиеся иммобилизации»;

У экспериментальных животных подвергнутых редко чередующейся иммобилизации сокращение кольца аорты начиналось при концентрации фенилэфрина 10^{-11} М (прирост 29% от исходного напряжения), достигая максимума при 10^{-6} М (прирост 71%, рис.1).

Следовательно, в экспериментальной подгруппе животных реакция на α_1 -адренергический стимулятор фенилэфрин была менее выражена по сравнению с контролем. Полученные результаты позволяют заключить, что после однократных иммобилизаций, с интервалом 72 часа между отдельными стрессорными эпизодами наблюдается уменьшение сократительной реакции гладкомышечных клеток аорты в ответ на воздействие фенилэфрина, что предположительно объясняется активацией симпатoadреналовой системы.

Выводы. Симпатoadреналовая система является важнейшим компонентом, обеспечивающим, поддержание гомеостаза и обуславливающим развитие приспособительных реакций организма. Длительное воздействие стрессорных факторов приводит к изменению активности данной системы, что переводит регуляторные механизмы в болезни адаптации, которые проявляются в нарушении деятельности сердечно-сосудистой и других систем организма. Равновесие между различными компонентами стрессовой реакции, которая сопровождает хронические стрессовые ситуации, может иметь решающее значение для понимания и предотвращения длительных неблагоприятных эффектов, вызванных стрессом.

Литература:

1. Rivier, C. Effect of stress on the activity of the hypothalamic–pituitary–gonadal axis: peripheral and central mechanisms / C.Rivier, S.Rivest // Biol Reprod. – 1991. – P. 523–532.
2. Tilbrook, A.J. Effects of stress on reproduction in nonrodent mammals: the role of glucocorticoids and sex differences / A.J. Tilbrook, A.I. Turner, I.J. Clarke // Rev Reprod. – 2000. – P. 105–113.
3. Kyrou, I. Chronic stress, visceral obesity and gonadal dysfunction / I. Kyrou, C. Tsigos // Hormones. – 2008. – P. 287–293.